

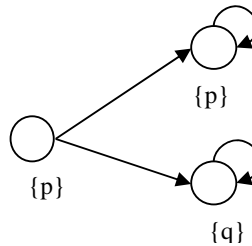
Φροντιστήριο 3 – Σκελετοί Λύσεων

Άσκηση 1

- i. $AG (\neg stop \rightarrow \neg open)$
- ii. $EG (\neg at_1)$
- iii. $AG [\wedge_i ((pressup_i \vee pressdown_i \vee press_i) \rightarrow AF (at_i \wedge stop))]$
- iv. $AG [pressdown_n \rightarrow AX A ((go_up \wedge \neg stop) U (at_n \wedge stop))]$

Άσκηση 2

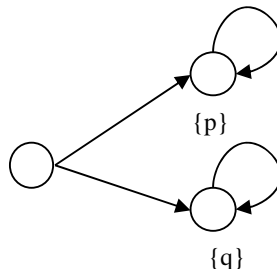
- i. Η ιδιότητα $EG p \rightarrow AG p$ δεν αποτελεί ταυτολογία και αυτό φαίνεται από το πιο κάτω αντιπαράδειγμα:



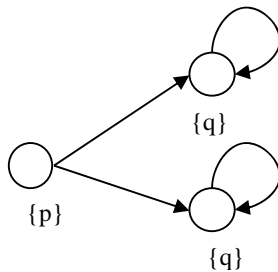
- ii. Η ιδιότητα $AF p \vee AF q \rightarrow AF (p \vee q)$ αποτελεί ταυτολογία. Απόδειξη:

$$\begin{aligned}
 & M, s \models AF p \vee AF q \\
 \Leftrightarrow & M, s \models AF p \quad \text{ή} \quad M, s \models AF q \\
 \Leftrightarrow & M, \omega \models F p \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ το οποίο ξεκινά από την κατάσταση } s \\
 & \quad \text{ή} \\
 & M, \omega \models F q \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ το οποίο ξεκινά από την κατάσταση } s \\
 \Leftrightarrow & M, \omega \models F p \quad \text{ή} \quad M, \omega \models F q \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ που ξεκινά από την } s \\
 \Leftrightarrow & \exists j \geq 0 \cdot M, \omega[j] \models p \quad \text{ή} \quad \exists k \geq 0 \cdot M, \omega[k] \models q \\
 & \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ που ξεκινά από την } s \\
 \Rightarrow & \exists i \geq 0 \cdot M, \omega[i] \models p \vee q \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ που ξεκινά από την } s \\
 \Leftrightarrow & M, \omega \models F (p \vee q) \quad \text{για κάθε μονοπάτι } \omega \text{ που ξεκινά από την } s \\
 \Leftrightarrow & M, s \models AF (p \vee q)
 \end{aligned}$$

- iii. Η ιδιότητα $AF (p \vee q) \rightarrow (AF p \vee AF q)$ δεν αποτελεί ταυτολογία όπως φαίνεται στο πιο κάτω αντιπαράδειγμα.

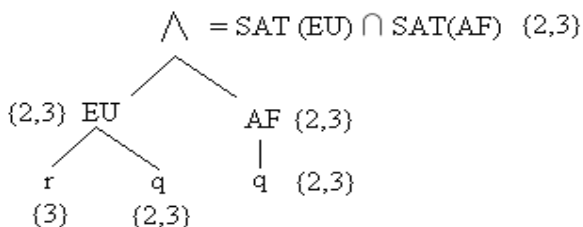


iv. Η ιδιότητα $AF p \wedge AF q \rightarrow AF (p \wedge q)$ δεν αποτελεί ταυτολογία όπως φαίνεται στο πιο κάτω αντιπαράδειγμα.



Άσκηση 3

i. $E(r \text{ U } q) \wedge AF q$



ii. $EF E(p \text{ U } AG (q \rightarrow r)) = E(T \text{ U } E(p \text{ U } \neg EF(\neg(\neg q \vee r))))$
 $= E(T \text{ U } E(p \text{ U } \neg E(T \text{ U } (\neg(\neg q \vee r))))))$

Ακολουθώντας τον αλγόριθμο κτίζουμε το δέντρο που αντιστοιχεί στην ιδιότητα. Στη συνέχεια υπολογίζουμε τις ιδιότητες ξεκινώντας από τα φύλλα και προχωρώντας προς τη ρίζα. Ο υπολογισμός των καταστάσεων που ικανοποιούν κάθε κόμβο του δέντρου γίνεται με την χρήση των διαδικασιών που είδαμε στις διαλέξεις (διαφάνειες 8-5 μέχρι 8-9).

